



华南理工大学

“211 工程”建设子项目
“食品科学与生化工程”

验收报告

二〇〇一年十一月

华南理工大学

“211 工程”建设子项目 验收报告

项目名称： 食品科学与生化工程

负责人： 李琳

验收时间： 2001 年 11 月

目 录

一、验收申请报告	1
二、“211 工程”重点学科子项目建设总结	2
2.1、建设任务及完成情况	2
2.1.1、子项目的建设任务	2
2.1.2、子项目完成情况	4
2.2、主要成绩及标志性成果	5
2.2.1、学科整体水平	5
2.2.2、人才培养	6
2.2.3、科学研究	7
2.2.4、师资队伍建设	7
2.2.5、条件建设	8
2.2.6、学术交流	10
2.2.7、标志性成果	10
2.2.8、对经济建设的作用与贡献	14
2.3、建设的主要经验和存在的问题	14
2.3.1、主要建设经验	14
2.3.2、存在问题	15
2.4、进一步建设的思路 and 规划	15
三、建设经费到位及使用情况报告	17
3.1、经费到位及使用情况	17
3.2、财务处审核报告	19
3.3、审计处审核报告	19
四、仪器设备购置情况报告	23
4.1、设备购置情况统计表	23
4.2、资产与实验室管理处审核报告	24

五、附件：

1、“211 工程”建设项目建设成效情况表	25
2、“211 工程”建设期间承担的主要科研项目目录	27
3、“211 工程”建设期间发表的代表性学术论文目录	50
4、“211 工程”建设期间科研项目获奖、鉴定、专利目录	86
5、“211 工程”建设期间出版代表性著作和教材目录	92
6、“211 工程”建设标志性成果简况表	95
7、“211 工程”项目大型仪器设备使用情况表	105
8、“211 工程”建设期间购置设备清单	126
9、“211 工程”建设期间获得的科技奖励证书和专利证书	150

六、验收专家组名单及验收意见	179
----------------------	-----

一、验收申请报告

尊敬的学校领导、学校“211工程”办公室：

我院在“九五”期间承担了学校“211工程”建设子项目——“食品科学与生化工程重点学科建设”的任务，在学校的领导和支持下，经过五年多的努力工作，已完成了预定的建设任务，主要取得以下成果：

1、“轻工技术与工程”一级学科获得博士学位授权资格；建立了“食品科学与工程”博士后流动站；获得“生物化工”二级学科的博士学位授权资格和“粮食、油脂及植物蛋白工程”二级学科硕士学位授权资格；发酵工程和食品科学两个二级学科被批准为广东省重点学科；设置了制糖工程学科“长江学者奖励计划”特聘教授岗位，制糖工程学科还通过了国家重点建设学科的评审。

2、承担了包括14项国家和广东省重大科技项目在内的三百多项科研课题，在国内外统计源以上的学术刊物上发表学术论文1336篇，出版专著教材41部，得到29项的国家专利授权，获得包括1项国家科技进步奖在内的9项省部级以上的科技奖励。

3、教师队伍中具有博士学位的比例提高到了53.2%，有23人次得到国务院的政府特殊津贴等，已经成为一支较高水平的学术队伍。

4、在“211工程”建设经费的支持下，建设了高标准的食物与生物分析检测中心和达到GMP标准的生物技术与基因工程实验室。此外，与企业联合共建学科和实验室取得了长足的进展，筹集到了大量配套建设经费，建立了达到国际同行先进标准的植物蛋白工程研究中心、粤式食品工程技术研究开发中心等，使教学科研基地建设条件有明显的提高，仪器设备得到更新换代，也为企业的经济发展做出了良好的贡献。

因此，总体上说，本项目的建设已经超额完成了原有的建设目标，取得预期的效果，特申请进行验收。

以上申请妥否，请批示。

华南理工大学食品与生物工程学院（公章）

院长（签名）：

书记（签名）：

2001年11月23日

二、“211 工程”重点学科子项目建设总结

2.1、建设任务及完成情况

食品科学与生化工程是一门以生物学、化学和工程学为主要基础的综合性学科。主要研究食品和生化药品的物理化学组成、生化特性、营养与医疗功能、加工方法及在相关过程中的变化规律等。

食品科学与生化工程学科一直是国家和广东省的重点建设学科。食品工业及其相应的生化行业是国民经济三大支柱产业之一,尤其在广东,近几年食品工业产值雄踞全国第一,涌现出了健力宝、珠江啤酒、太阳神、金曼集团、华丰食品、白云山和福寿仙等大型食品系列化企业,在引进、消化和吸收外国先进技术设备方面也处于国内同行前列。尽管如此,广东的食品、生化行业也面临着我国加入 WTO 以后所面临的巨大挑战,一方面国外层出不穷的新产品不断涌入广东市场,另一方面随着内地改革开放的深入,内地生产的产品正在排挤着“珠江水、广东粮”。这种形势对广东省食品与生化行业提出了依靠科技、不断创新、增强活力、再造优势的更高要求。2001 年 6 月 8 日,中共中央政治局委员、广东省委书记李长春同志在视察我院的时候,就明确地提出,希望我院能“为广东省的珠江水、广东粮再创辉煌”!

因此,加强本学科的建设,将有利于整合各方面的力量,发挥广东作为国际科技信息窗口的优势,以广东省、乃至全国的一批大型食品生化集团企业为支撑,联合港澳专家共同开展科技研究,攻克食品科学与生化工程中若干重大科研课题,为赶超世界一流学术水平、提高我国和广东食品与生物制药的科技实力,尤其是为我国传统食品和药品经工程化重组后能走向世界做出更多、更大的贡献。

2.1.1、子项目的建设任务

(1)、整体目标

根据国家和广东省食品、制糖与制药工业发展规划和要求,发挥华南理工大学人才与科技的综合优势,承担更多的国家和广东省重大科技任务。大力加强基础理论研究,不断提高学术水平,在学科整体水平保持国内领先地位的基础上,力争在部分研究领域在东南亚居于领先,并达到或接近国际一流水平。成为国家和广东省食品与生化行业的重要科研基地、先进技术来源和人才培养中心。研制出一批广东经济发展急需的高科技重大科研成果,提高我国和广东食品工业、生物制药工业的整体水平及在国内外市场上的竞争力。并培养出数名在国内外有影响力的跨世纪学术带头人及更多各种层次的高级专门人才,满足国家和广东相关行业的发展需要。

(2)、子项目建设的主要具体指标

①、子项目的主要研究领域及可能取得的重要成果

食品生物技术 采用基因工程手段改造生产优质 α -淀粉酶及重组修饰蛋白质等;采

用组织细胞培养、融合、拆分及向细胞内引入高分子物质等技术改进细胞的遗传物质，提供新药品与食品添加剂；采用物理场强化酶反应过程，尤其是开展碳水化合物新陈代谢、降解合成方面的研究。

功能性食品 继续深入进行膳食纤维、功能性寡糖、脂肪替代品、免疫球蛋白等功能性食品领域的重大项目研究。

食品新资源的生物利用与开发 重点进行广东及东南亚山区野生资源及海洋资源普查、样品收集、成分分析、毒理试验、感官评定、加工工艺设备研究及优良品种选育人工培养等研究。

食品及生化工程化加工高新技术 重点进行挤压重组技术、膜分离技术、微胶囊技术、超临界萃取技术、辐照技术、微波技术、超高压杀菌技术以及冷冻干燥技术等方面研究。开展以上领域的研究，高水平地完成现有 30 多项国家与省级科研项目，继续争取承担 5~10 项国家与广东省重大科研课题，在“九五”期间争取 2~4 项成果获国家级奖励，

发表高水平论文 250 篇以上、专著教材 20 部、专利 15~20 项，并可望在以下方面取得高水平的科技成果：

- 生物分离提纯新技术新方法；
- 生物多糖、低聚糖、糖蛋白等保健功能活性组分的制备与开发；
- 中国传统食品的工程化技术。

②、建设一支高水平的学术梯队队伍，争取培养或引进 1~2 名中国科学院或中国工程院院士，培养 15 名左右国家与广东省跨世纪学术带头人，以及 30 名左右优秀的中青年学术骨干。

③、多方筹集资金，加强科学研究基地的建设，继续建设好国家教委批准建立的轻工研究所，建成大食品开放实验室，与广州市政府共建广州市食品研究开发中心，与广东白云山制药厂联合建设生物制药研究开发基地。新建二个高水平科研专用实验室：生物技术与基因工程实验室、功能性食品与工程化食品加工新技术实验室。

④、开辟与社会、企业联合培养高层次人才的渠道，培养出一大批受社会欢迎的博士、硕士以及本专科毕业生。

(3)、子项目具体指标的调整

在子项目的实施过程中，由于我国食品工业的变化与发展、一些合作企业的运作问题以及国家启动“大豆行动计划”等，而且，我院的实际情况也发生了一些变化，因此，为了确保子项目高质量地完成，从以下二个方面调整了子项目的具体目标：

①、配合国家“大豆行动计划”的实施，利用我院在植物蛋白改性中所取得的大量成果，重点从事大豆蛋白的改性研究，从物理、化学和生物等途径修饰天然植物蛋白，使其稳定性和溶解性得到显著提高，大幅度地提高大豆奶的营养价值与质量，也使我国在该领域的研究能够始终与国际学术界的发展同步或处于领先水平。

②、由于广东白云山制药厂转制等原因，生物制药研究开发基地的建设将改向新型发酵技术和新型生物分离技术基地发展，重点将侧重于高密度细胞培养技术和磁诱导膜分

离技术等,并且,还将直接与医院合作,继续开展生物制药的研究工作,从事药理药效方面的研究,实现发酵-分离-制药的一条龙运作。

2.1.2、子项目完成情况

在国家教育部、广东省政府的正确领导下,在华南理工大学各级领导的直接关心和支持下,本子项目的承担单位——食品与生物工程学院积极执行学校的建设高水平大学的宏伟目标和“联合办学、共同发展”的策略,积极组织学科团队,发挥教授专家的积极性,群策群力,使得“211工程”建设经费的政府拨款和自筹费用超额到位,保证了本子项目的工作能够如期开展。

经过“九五”期间“211工程”重点学科子项目的建设,现已全面完成了原定的建设任务,所购置的所有学科基地仪器设备大部分已投入使用,其他装备将于今年底或明年初全部就位,因此,我院已成为国家和广东省食品与生化行业的科学研究和人才培养的重要基地,具备开展学科前沿研究工作的条件,具备承担国家和广东省重大科技攻关和基础科学研究的能力,将使研究工作与学术成果处于国内领先地位,其中的有些方面在东南亚居于领先,并达到或接近国际一流水平。

具体完成情况包括:

(1)、以制糖工程、发酵工程等二级学科为主的“轻工技术与工程”一级学科获得博士学位授权资格。

(2)、获准建立了“食品科学与工程”博士后流动站。

(3)、获得“生物化工”二级学科的博士学位授权资格。

(4)、获得“粮食、油脂及植物蛋白工程”二级学科的硕士学位授权资格。

(5)、获准设置制糖工程学科“长江学者奖励计划”特聘教授岗位,制糖工程学科还通过了国家重点建设学科的评审。

(6)、发酵工程、食品科学两个二级学科被批准为广东省重点学科。

(7)、研究成果“ $\phi 620/870 \times 1200$ 大底辊两辊高功能新型甘蔗提汁机生产应用”获国家科技进步三等奖,另有9项成果获得各级奖励,其中省部级二等奖3项、省部级三等奖4项、厅局级奖励2项。

(8)、承担了近130项的国家、省(部)、市(局)级的纵向科技项目,其中14项属于国家和广东省的重大科技项目。

(9)、在国内外统计源学术刊物上发表1366篇学术论文;出版专著教材41部;共17项科技成果通过政府各级部门组织的鉴定;获得了29个国家授权专利。

(10)、形成一支年龄与知识结构相对合理的高水平学术队伍,有博士学位的成员比例达到了53.2%,并有23人次获得国家政府的各类特殊津贴。

(11)、共培养了109个博士、169个硕士和608个学士。

(12)、建设了高标准的食物与生物分析检测中心。

(13)、建设了达到GMP标准的生物技术与基因工程实验室。

(14)、争取乐百氏(广东)食品饮料有限公司400万元资金的投入,共建了高标准

的乐百氏-华工大植物蛋白工程研究中心。

(15)、争取广东省食品进出口集团公司 750 万元资金的投入，共建了高规格的“珠江桥”食品工程研发检测中心。

(16)、争取广州酒家(集团)公司 50 万元资金的投入，共建粤式食品工程技术研究开发中心。

(17)、争取新栋力超声电子设备有限公司 50 万元设备的投入，共建联合超声应用实验室。另外，在蓝带啤酒集团公司、广州卷烟厂和康瑞德公司等企业的投资下，对研究生的实验室进行了高标准的改造。

(18)、与广州军区陆军总医院合作，成立了“广州市生物制药研究所”。

综上所述，本项目的建设工作中总体上已全面实现了建设目标，部分建设成果还超额地完成了原有的建设内容。

2.2、主要成绩及标志性成果

2.2.1、学科整体水平

“食品科学与生化工程”重点学科的建设主要包括制糖工程、发酵工程、食品科学、生物化工等二级学科群的建设。经过“九五”期间的建设和发展后，已使得这些二级学科的整体学术水平都得到了明显的提高，主要表现在：

(1)、师资素质显著提高。建立一支高素质且精于从事食品科学、生化工程及其交叉领域科学研究的学术队伍始终是提高学科整体水平的关键，因此，在“九五”期间实施本“211 工程”子项目时，加强学术队伍的建设一直处于非常重要的地位，通过各种渠道的培训、学习与提高，本学院的师资素质获得了显著的提高，教学科研人员中(不含行政人员和工人等)具有博士学位的比例由 1996 年的 27.4% 提高到 2001 年的 53.2%，有 23 人次的教师获得国家政府的各类特殊津贴等，在相关领域中具备了较高的学术权威性，并有效地提高了整个队伍的学术战斗力。

(2)、教学科研条件明显改善，科技成果水平越来越高。购置了一批用于食品科学与生化工程领域科学研究的现代化分析检测仪器及过程设备，包括气相色谱仪、液相色谱仪、食品质构分析仪、DNA 测序仪、全自动发酵罐、超高速离心机等，建设了达到 GMP 级别的生物技术与基因工程实验室、高规格的食品与生物分析检测中心、植物蛋白工程研究中心和粤式食品工程技术研究开发中心等，教师、研究生和本科生的教学科研条件得到了很好改善，已成为广东省乃至国家食品与生化行业的重要科研基地，保证了国家“九五”攻关项目、广东省和广州市重大科技专项、攻关项目和国家、广东省的自然科学基金项目等的顺利开展和完成，出版专著教材 41 部，有 17 项科技成果通过政府各级部门组织的鉴定，取得 26 个国家授权专利，获得包括 1 项国家科技进步奖在内的 8 个省部级以上的科技奖励，使得本子项目承担单位成为食品与生化行业先进技术的主要来源。

(3)、本科生、研究生的教学体系更加完善。随着师资科技素质的提高和教学科研条

件的明显改善,培养本科生和研究生的教学体系也越来越得到完善。在“九五”期间,增设了“生物化工”博士点以及“粮食、油脂及植物蛋白工程”二级学科硕士点,“轻工技术与工程”一级学科也获得了博士学位授权资格,建立了“食品科学与工程”博士后流动站,从而在完善相关的教学内容和条件的同时,也拓展了食品科学和生化工程方面的人才培养领域,使得本科生和研究生教育的办学规模得到了扩大。本科生每年招生数由 1996 年的 114 人增加到 2001 年的 136 人,增幅 19.3%;硕士生每年招生数由 1996 年的 26 人增加到 2001 年的 82 人,增幅 215.4%;博士生每年招生数由 1996 年的 16 人增加到 2001 年的 31 人,增幅 93.8%。目前在校的本科生数达 490 人,在校的硕士生数为 173 人,在校的博士生数为 80 人,均比 1996 年的在校生数有明显的增加。

(4)、各个二级学科的研究方向更贴近广东省的经济建设发展需要。利用地处广东省珠江三角洲的地理优势和广东省经济建设高速发展的有利机遇,各个二级学科都以食品生物技术、功能食品、食品新资源开发和食品工程高新技术等为主攻方向,致力于从促进广东省乃至全国科技进步和经济发展的角度来确定研究内容和选择科研项目,取得了良好的成效。通过多学科交叉与渗透,将生物学、材料学、营养学、基因技术和医学中的新技术等有机地结合起来,极大地拓宽了研究领域,形成了多个具有明显特色、处于学科前沿且能促进国民经济建设发展的研究方向,承担了包括 14 项国家和广东省的重大科技项目在内的近 130 项的国家、省(部)、市(局)级纵向科技项目,直接服务广东省和全国的经济建设,新增产值累计 36.6 亿元,新增税利 5.0 亿元。

经过“九五”期间的建设,“食品科学与生化工程”重点学科的整体学术水平已经处于国内领先地位,部分研究领域达到了国际先进水平。

2.2.2、人才培养

		1996 年	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年
招 生 情 况	招收本科生人数	114	106	109	111	134	136
	在校本科生人数	401	408	423	440	460	490
	招收硕士生人数	26	24	34	38	53	82
	在校硕士生人数	76	74	84	96	125	173
	招收博士生人数	16	14	20	24	25	31
	在校博士生人数	62	55	50	58	69	80
学 位 授 予 情 况	授予学士学位人数	101	99	94	94	114	106
	授予硕士学位人数	35	26	24	26	24	34
	授予博士学位人数	13	21	25	16	14	20

在“九五”期间，本子项目的承担单位共培养了 109 个博士、169 个硕士和 608 个学士。此外，还培养了 25 个博士后和 11 个高级访问学者，目前还有 4 个在站博士后和 6 个在校高级访问学者。

“九五”期间所培养的大部分本科生和研究生都因为基础扎实、科研技能强和合作精神好而在企业、国家机关及管理部门中获得优秀业绩而成为骨干或领导，其中的 63 名毕业生还在高等院校或科研院所的师资队伍中发挥着骨干作用，取得了高级职称。

2.2.3、科学研究

在“九五”期间，本子项目的承担单位共承担了 313 项科技项目，经费总额为 4356.1 万元（纵向经费 2336.3 万元、横向经费 2019.8 万元），其中，国家“九五”攻关项目 1 项、国家计委示范工程项目 1 项、国家自然科学基金项目 31 项、国家科技部项目 3 项、国家教育部各类项目 16 项、国防科工委各类项目 3 项、广东省重大科技专项 2 项、广东省科技攻关项目 10 项、广东省自然科学基金项目 40 项、广州市重大科技项目 1 项和广州市科技攻关项目 8 项。

	国家计委、科技部、教育部项目	国家自然科学基金、社会科学基金项目	国务院其它各部门项目及国防重大项目	地方政府项目	企事业单位委托项目	国际组织资助或国际合作项目	合计
项目数（个）	25	28	5	75	175	5	313
经费数（万元）	1068.5	319.7	36.8	857.6	2019.8	53.7	4356.1

在承担以上科技项目的“九五”期间，共在国内外统计源以上的学术刊物上发表 1336 篇学术论文，其中 46 篇被三大索引收录，出版专著教材 41 部，17 项科技成果通过政府各级部门组织的鉴定，获得 29 个国家授权专利（其中发明专利 14 项、实用新型专利 15 项）、受理专利 23 项。共有 11 项科技成果获得政府各级奖励，其中国家科技进步奖 1 项、省部级二等奖 2 项、省部级三等奖 6 项、厅局级奖励 2 项。

2.2.4、师资队伍建设

	1996 年	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年
总人数（人）	73	77	74	71	69	77
教授（人）	16	18	15	15	16	18
副高人员（人）	24	26	26	28	29	31
有博士学位比例（%）	27.4	33.8	37.8	45.1	47.8	53.2
有硕士学位比例（%）	31.5	28.6	29.7	23.9	24.6	22.1

上表给出的是本子项目承担单位在“九五”期间的教学科研队伍在人数、学位和职称方面的变化情况。从上表数据可以看出,尽管在“九五”期间由于学院老教师处于退休的高峰期和学校对正教授编制的严格控制而使得教师的总人数和教授数量没有大的增长,但是,整体的师资素质却有了显著的提高,具有博士学位的比例由1996年的27.4%提高到2001年的53.2%,而且还有23人次的教师在“九五”期间获得了国家政府的各类特殊津贴等,成为其所从事领域的学术权威,因而形成了一支以18位教授为主导的、老中青相结合且年龄结构和知识结构比较合理的学术队伍,为华南理工大学的“食品科学与生化工程”重点建设学科快速发展打下了坚实的基础。

2.2.5、条件建设

本子项目承担单位共拥有办公和实验场地4,734平方米,在“九五”期间,通过“211工程”建设经费及其配套经费购置了一批用于食品科学与生化工程领域科学研究的现代化分析检测仪器及过程设备,其中价值在10万元以上的大型仪器设备总值约640万元(40万元以上的仪器设备共7台),主要包括:

仪器名称	厂 家	型 号	单价(元)	购置日期
傅立叶变换红外光谱仪	美国PE公司	System 2000	421,425.07	1996.11
荧光紫外分光光度计	美国PE公司	LS-50B	218,962.62	1996.11
蛋白质纯化仪	美国Waters公司	650E	267,322.55	1996.12
毛细管电泳分析仪	美国PE公司	PE Model 270A	304,516.77	1996.05
台式高速冷冻离心机	德国贺利氏技术公司	Biofuge 28RS	131,464.76	1996.08
气相色谱仪	美国HP公司	HP4809D	194,689.41	1999.01
凝胶成像系统	美国UVP公司	GPS8000 PC	136,371.80	1999.01
流变、物料测试仪	英国SMS公司	EH202	302,067.78	1999.02
全自动发酵罐	德国B.Braun公司	Biostat 30升	551,828.13	1999.06
高效液相色谱仪	美国Waters公司	600E	325,342.45	2000.10
超速冷冻离心机	日本Hitachi公司	CP80MX	468,103.70	2000.10
DNA全自动测序系统	美国Pharmacia公司	ALFexpress II	432,769.81	2000.10
全自动发酵罐	美国NBS公司	Bioflo3000(5L)	430,822.50	2000.12
气升式透明反应器	瑞士Bioengineering公司	30 升	68,000USD	2001.11
微波萃取系统	意大利Milestone公司	Ethos SEL	39,432USD	2001.11

仪器名称	厂 家	型 号	单价(元)	购置日期
连续粘度计	德国BRABENDER公司	ViskoGraph E	29,454EC	2001.11
半自动有机合成仪	美国Adv. ChemTech公司	Vanguard 型	79,700USD	2001.11
多功能微板测试仪	美国Adv. ChemTech公司	Polarstar Galaxy	38,000USD	2001.11
高效凝胶渗透色谱仪	美国Waters公司		20,338USD	2001.11
冻干机	德国 Christ 公司	ChristALPHA2-4	18,821USD	2001.11

在购置以上现代化分析检测仪器及过程设备的基础上,本子项目的承担单位主要建设了四个科技创新基地,即:

(1)、生物技术与基因工程实验室。该实验室瞄准国际前沿,从基因、分子、细胞水平来研究发酵过程中的代谢调控等,将有效地结合生化工程的上下游技术,对广东省乃至全国的生物技术的发展起到推动作用,为开展国际先进水平的重大课题打下基础。该实验室含 80 平方米的洁净度为 1000 的菌种选育和培养室及细胞培养和发酵中试车间,可以进行基因片段的制备与克隆、DNA 测序和基因信息的分析,微生物及动、植物细胞的摇瓶培养,3L、5L、10L、30L 系列发酵罐培养等,所采用的仪器设备均达到了国际先进水平。

(2)、食品与生物分析检测中心。经过“211 工程”子项目的建设,该中心集成了华南理工大学在食品科学与生化工程领域分析检测的优势,保障了各类样品测试结果的准确性和及时性,保证了科研成果能够在国内外权威刊物上发表。该中心主要的分析检测仪器有:高效液相色谱仪、高效毛细管气相色谱仪、凝胶成相分析仪、DNA 全自动测序系统、傅立叶变换红外光谱仪、荧光紫外分光光度计、毛细管电泳分析仪、流体黏弹波谱仪、数码显微成像系统、多功能微板测试分析仪等,可用来检测食品和生化制品的化学组分、质构、物理性质、DNA 次序和生物活性等,完全可以保证国家和省部级重大科技项目的高水平完成。

(3)、粤式食品工程技术研究开发中心。该中心借助“211 工程”建设经费和广州酒家的共建经费而建设起来的,主要作为粤式食品,特别是具有特定功能的保健食品的实验基地,重点从事粤式食品和功能型保健食品生产技术的工程化和标准化工作,配套了包括沉淀、离心、层析、过滤和干燥等单元操作的过程设备,适用于食品加工过程高新技术化研究。主要过程设备包括压力反应釜、冷冻干燥机、超低温冰箱、高速冷冻离心机、微波萃取系统、半自动化学合成仪等。有关的实验设备已经投入研究中,一些研究成果已经应用于食品工业中,取得了良好的效益。

(4)、乐百氏-华工大植物蛋白工程研究中心。该中心是本项目承担单位与乐百氏(广东)食品饮料有限公司共同建设的。目前拥有研究实验场地 600M²,其中包括六个功能化研究室和两个中试车间,主要配置一条 300kg/d 的改性植物蛋白生产线和一条 200kg/d 的液态豆基奶生产线,核心设备有:100L 浸提-酸沉分离系统(pH、温度自控)、100L CTR

酶解-膜分离连续反应系统(pH、温度、DH 自控)、脱色和过滤系统(含 0.5 μ 和 0.25 μ 精密过滤器)、2M²板式分级外加电场酶膜反应器(四级, 配套了测控装置)、5 kg/h 压力喷雾干燥系统(单效降膜蒸发器, 带造粒、附聚和喷涂设备, 二段流化床)、200kg/小时板式 UHT 设备、500L/h RO 反渗透纯水发生装置、90kW 电热汽锅炉、300kg/h 冷水机组、500L CIP 清洗系统, 另外还包含了 200L 酶控反应装置、200L 多功能反应提取装置、60L 分馏提取装置、15L 精密混合装置、20L/h 水溶性大分子物质分离装置、5 M²冷冻干燥装置和 3.5 M²真空浓缩装置等关键设备。

2.2.6、学术交流

本子项目实施期间, 承担单位积极开展学术交流活动, 不仅举办各类学术会议和邀请国际知名的专家教授来学院讲学或参加合作研究, 而且也派出教师参加国内外的学术会议或学术访问活动以及接受博士后、高级访问学者等前来从事科学研究, 使得本承担单位成为了国内外“食品科学与生化工程”学科的重要学术交流中心。

下表为“九五”期间本承担单位开展的学术交流活动情况:

举办学术会议次数	国际知名学者来院讲学人次	参加国际学术会议或学术交流活动人次	参加国内学术会议或学术交流活动人次	接受博士后总人数	接受高级访问学者人数
9	33	41	86	29	17

2.2.7、标志性成果

本子项目经过“九五”期间的建设, 共取得 9 项标志性成果, 它们是:

(一)、大底辊多功能新型两辊甘蔗提汁机列研究

主要研究了甘蔗提汁的改进技术, 综合压榨法和渗出法的优点, 依据甘蔗在压榨过程中的工艺特性, 充分洗析糖份, 强化排汁功能, 设计出以新型设备大底辊两辊甘蔗提汁机配合洗析槽组成提汁机列。该设备的特点为: (1)、设备由大小两辊附送料辊组成, 三个辊子均有轴向排汁的功能, 机组全能排汁, 大大减少重吸作用; (2)、设备无底梳, 施加压力全部用于压榨, 用力合理。无底梳摩擦及侧压力的影响且底辊传动顶辊轴线保持对中, 运转时省功节能; (3)、省去进出口距计算及底梳安装调校, 运转安全率高, 噪音低, 操作维护简便; (4)、结构简单, 制造省工节料; (5)、提汁机列设计合理, 工艺先进, 使用淋洗、轻压的提汁技巧, 提汁效率高、品质好, 有利于制糖的澄清后处理。

研究成果具有投资省、收益高、见效快、回收期短的优越性, 对新建糖厂使用及老厂技改扩产都有较强的吸引力。已在广东、广西和海南多家糖厂应用, 取得显著的经济效益。除了 1997 年获得国家科技进步奖三等奖外, 还获得了中国轻工业科技进步奖三等奖(1997)、“八·五”国家技术创新优秀项目奖等奖励(1997)。

(二)、磁处理强化工业糖液传热过程的机理研究

本项研究成果主要涉及制糖过程中工业糖液的糖汁渗浸提取、蒸发和结晶等化工过程的磁场强化处理机理以及磁化工理论等。以工业糖液为处理对象, 通过不同磁场强度为处

理手段,深入探讨磁场对相关过程的作用规律,以全面揭示磁处理强化的作用机理。主要研究内容及特点为:(1)、成功研制了实用可调的磁处理装置,可对各类物系进行不同条件下的磁处理,并实现了磁处理参数的在线显示和测量;(2)、进行了磁处理下工业糖液的糖分扩散速度的变化研究,同时探讨了提高糖料的渗出液糖浓度等的磁处理方式,找出强化糖料中糖液萃取过程的最适磁处理条件及其变化规律;(3)、在不同的磁处理条件下研究工业糖液的蒸发速率和蒸发强度的变化情况,并量化具体的变化规律,探索磁场强化溶液蒸发过程的机理;(4)、全面探讨磁场对蔗糖溶液成核起晶、晶体生长过程及对加热面上积垢晶态的影响规律,确定了强化蔗糖结晶过程和防除积垢强化传热节能的具体条件;(5)、初步探讨了磁处理效果的稳定性问题,认为磁处理过程存在着实效的周期递变规律,因此,掌握其递变规律是获得最优效能的关键。这项研究成果将开辟强化蔗糖生产传递过程的新途径,已引起包括以色列、英国、澳大利亚等在内的国际和国内专家学者的关注。

该研究成果 1996 年获得国家教委科技进步二等奖。

(三)、新型食品防腐剂富马酸二甲酯的合成及其应用技术

本项成果是针对现有防腐剂存在的问题,研制出低毒、高效、广谱的食品防腐剂富马酸二甲酯,其性能不受应用环境 pH 的影响,它在常温下缓慢升华,可利用其气相抑菌防腐,使用安全方便。

该新型食品防腐剂生产工艺先进,产率超过 90%,产品质量指标达到或超过美国《食品化学物法规》(FCC)和日本《食品添加剂物公定书》等规定的指标。利用其特性提出气相防腐技术,并首先开发在糕点、月饼和中式糖果上的应用,取得满意的效果。近十年来,广东的中秋月饼已普遍使用此新型防腐保鲜剂。

新型 FX 防腐剂的生产及深加工已取得可观的直接经济效益,新增产值 10.52 亿、新增利税 1.02 亿元;其应用还为用户带来间接的经济效益。此外,还有减少重复使用单品种防腐剂的毒性积蓄,保障广大消费者身心健康等社会效益。本项成果在获得国家教委科技进步二等奖(1997)的同时,还获得了全国化工新技术新产品交易会金奖、广东省优秀新产品奖、广东省高校科技进步奖等多项奖励。

(四)、淀粉与淀粉糖生产高新技术的研究与开发

率先在国内研究成功“酶法药用葡萄糖生产技术”、“淀粉连续液化喷射器”等成果,又先后开发了“木薯、玉米直接法生产果葡糖浆、高麦芽糖生产技术”、“发酵啤酒专用糖浆”、“干电池用交联淀粉”、“TOS 系列纺织用氧化淀粉”、“食品专用醚化淀粉增稠剂”、“造纸用阳离子淀粉”、“药用肌醇生产工艺”、“节能多效降膜真空蒸发浓缩系统”等十几项先进成熟的技术。其中,“木薯直接生产结晶葡萄糖和果葡糖浆生产技术的研究和开发”

成果在生产上应用取得新增产值 7.0 亿元和 0.64 亿元利税的经济效益,获国家教委科技进步三等奖(1998);淀粉糖生产的关键技术——“淀粉连续液化喷射技术”继续在相关企业中发挥重要作用,累计为企业新增产值 6.7 亿多元和利税 1.6 亿元;“麦芽糊精生产技术的研究与开发”项目也因新增产值 1.75 亿元和 0.297 亿元的利税经济效益而获国家教委科

技进步三等奖(1996)。

(五)、全流加等电-离子层析提取谷氨酸的研究

本研究成果属于淀粉质原料发酵法生产味精中谷氨酸提取分离的新工艺和新方法。主要技术要点是:利用离子层析技术,以正离子上柱,加氨负离子洗脱法回收等电点母液的谷氨酸,再用全流加法套用于发酵液的谷氨酸等电点结晶分离。该方法具有工艺简便、收率高、质量稳定、节约酸碱水煤、成本低、投资少、收效大等特点。万吨规模的大生产试验总收率达百分之九十四,比旧提取法高十五个百分点,回收谷氨酸的吨成本为2800元,大生产收率水平总体达国内、外先进水平。已在广东省的开平、江门、杜阮等多家味精厂推广应用,年创直接经济效益一亿多元。有关的研究成果尚可以推广应用於其它氨基酸或药物的提取分离,对我国味精与氨基酸工业的发展及层析技术开发应用、赶超世界先进,有重要促进作用。

该研究成果获得广东省经济工业科技进步二等奖(1996)和广东省科技进步三等奖(1997)。

(六)、发酵法生产多价不饱和脂肪酸研究

这是本子项目承担单位完成国家“九五”攻关项目所取得的科技成果,已于2000年11月30日通过了国家科技部组织的专家鉴定,有关指标达到或超过了合同要求,专家们一致认为,该研究成果具有国际先进水平。

采用发酵工程、基因工程等生物技术来生产和应用多价不饱和脂肪酸。根据多价不饱和脂肪酸的代谢合成途径,筛选出生产不饱和脂肪酸 γ -亚麻酸(GLA)和二十二碳六烯酸(DHA)的优良菌株;确立了菌株的最适生长与发酵条件,提高GLA和DHA的产量。 γ -亚麻酸产量达2.6g/L, DHA的产量在600mg/L以上。建立了一套简易、合理、可行的从菌体中分离DHA的方法,并建立了GLA和DHA定性、定量的分析方法;建立了中试放大发酵工艺及分离提取工艺;研究开发生产GLA和DHA纯品及不同含量的GLA和DHA系列功能性食品、饲料及药品,针对心血管、高血压症、视力减退、记忆力衰退者,以预防、改善和治疗这些病症,达到益智和提高人体的免疫力的功效。本专题开发GLA和DHA这一新的资源,研究发酵法生产GLA和DHA技术、 CO_2 超临界萃取技术及微胶囊化技术,开发GLA和DHA系列产品,技术水平达到国际先进水平,其中微生物发酵生产DHA填补国内空白。

(七)、乐百氏-华工大植物蛋白工程研究中心

乐百氏-华工大植物蛋白工程研究中心是华南理工大学与乐百氏(广东)食品饮料有限公司与为了推动科技经济一体化,加强产、学、研的科技合作而共同建设的,该中心集技术研究、成果开发、信息咨询和人才培训为一体的综合性工程化研究机构,已被国家科技部命名为“年处理3万吨大豆深加工技术依托单位”。该工程研究中心现拥有多种与蛋白质分离及结构功能测定有关的大型仪器设备及一条改性植物蛋白小试生产线和一条液态豆基奶小试生产线。该中心现有研究成果:(1)、改性大豆蛋白系列产品,包括:大豆蛋白肽粉;中性饮料专用酶解改性大豆蛋白;酸性饮料专用酶解改性大豆蛋白;脱氨基改

性花生蛋白；磷酸化改性大豆蛋白；可食性大豆蛋白和小麦面筋蛋白膜；大豆蛋白高聚物；植物蛋白饮料专用高效稳定剂。（2）、植物蛋白应用技术，包括：蛋白质饮料稳定技术；酶法水解大豆蛋白生产食品级氨基酸和调味料技术；固态发酵法生产生成大豆酶解专用蛋白酶技术；调配型奶豆复合饮料生产技术；发酵酸豆乳生产技术；HVP 生产中去除外三氯丙醇技术。

经过“211 工程”子项目的建设，该中心获得资助的重大项目有：（1）、国家科技攻关项目“农产品深加工技术与设备研究开发——大豆深加工关键技术及设备研究”；（2）、国家计委“农产品深加工食品工业示范工程项目”；（3）、广东省科技计划重大专项“农产品保鲜与加工关键技术研究及产业化”和“改性植物蛋白的研制及在儿童营养强化食品中的应用”。

（八）、食品科学与生化工程实验与测试基地建设

在“211 工程”建设经费和配套经费的支持下，本子项目承担单位不仅对现有仪器设备进行更换，而且还建设高规格的生物技术与基因工程实验室和食品与生物分析检测中心。

生物技术与基因工程实验室含 80 平方米的洁净度为 1000 的菌种选育和培养室及细胞培养和发酵中试车间，可以进行基因片段的制备与克隆、DNA 测序和基因信息的分析，微生物及动、植物细胞的摇瓶培养，3L、5L、10L、30L 系列发酵罐培养等，将瞄准国际前沿开展科学研究，对广东省乃至全国的生物技术的发展起到推动作用

食品与生物分析检测中心主要的分析检测仪器有：高效液相色谱仪、高效毛细管气相色谱仪、凝胶成相分析仪、DNA 全自动测序系统、傅立叶变换红外光谱仪、荧光紫外分光光度计、毛细管电泳分析仪、流体黏弹波谱仪、数码显微成像系统、多功能微板测试分析仪等，可用来检测食品和生化制品的化学组分、质构、物理性质、DNA 次序和生物活性等，完全能够保障各类样品测试结果的准确性和及时性，并保证了科研成果能够在国内外权威刊物上发表。

（九）、食品与生化领域教材专著的出版建设

在实施“211 工程”建设子项目期间，承担单位非常重视食品与生化领域的教材专著的出版建设工作，共撰写了 41 部学术专著和教材，在学术界产生了非常好的影响。

《微生物工程原理》、《酶学》、《生物制药技术》、《现代生化技术》、《现代工业微生物学》、《生物工程设备》及《酶在食品工业中的应用》等生物工程系列教材已经成为全国许多高等学校相关专业的本科生、研究生教材，在生化行业内产生了重大作用；《食品生物技术》由于内容新颖、信息量大、学术水平高而受到国内外同行的好评，并已被台湾一家出版公司购买了版权，在台湾发行，作为台湾食品工业的重要参考书；《食品分离技术》、《食品酶学导论》、《食品分析》及《调味品》和《甘蔗制糖原理与技术》（第一~第四分册）等也已经被国内许多高校采用为食品工程相关专业的本科生、研究生教材，显示出华南理工大学在食品科学与工程领域人才培养中的权威地位；《功能性食品》共分 3 卷，是目前全国最早的也是唯一的关于食品工业未来的发展方向——功能性食品的大型专著，该书目前已多次重印，在国内食品界产生了重要影响。该套书与《功能性食品甜味剂》和《低